

ALAT PEMILAH KUALITAS TELUR BERBASIS ANDROID



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

DONNA FITRIANDA

D400181128

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

ALAT PEMILAH KUALITAS TELUR BERBASIS ADROID

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DONNA FITRIANDA

D400181128

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Pratonno Budi Santosa, M.T.

NIK. 627

HALAMAN PENGESAHAN

ALAT PEMILAH KUALITAS TELUR BERBASIS ANDROID

OLEH
DONNA FITRIANDA
D400181128

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 14 Januari 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Pratomo Budi Santosa, M.T
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Bambang Hari Purwanto, M.T
(Anggota I Dewan Penguji)
3. M. Muslich, ST, M.Eng
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D
NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Januari 2020

Penulis



DONNA FITRIANDA

D400181128

ALAT PEMILAH KUALITAS TELUR BERBASIS ANDROID

Abstrak

Sistem pemilah telur adalah proses memilah telur untuk mengetahui kualitas telur. Pemilahan telur secara manual membutuhkan waktu cukup lama. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang Alat Pemilah Kualitas Telur Berbasis Android. Alat ini mampu membedakan antara telur baik (segar) dan telur buruk (busuk) menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), mikrokontroler Arduino Nano ATmega328, LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai penampil status telur yang diuji dan motor servo sebagai penggerak pemilah telur untuk memisahkan antara telur baik dan telur buruk secara otomatis. Selain itu, data dapat dipantau melalui *web* dan *smartphone*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat yang didesain mampu memilah kualitas telur ayam baik dan buruk. Berdasarkan pengujian 52 sampel yang terdiri atas telur ayam kampung dan telur ayam biasa, alat ini mampu mendeteksi kualitas telur dengan tingkat keberhasilan untuk telur ayam kampung baik 92,3%, telur ayam kampung buruk 92,3%, telur biasa baik 84,6%, telur ayam biasa buruk 100%, dan memilah telur dengan tingkat keberhasilan 84,6%.

Kata kunci : Pemilah Telur, Sensor LDR, Android, Mikrokontroler, Servo

Abstract

Egg sorting system is the process of sorting eggs to find out the quality of eggs. It takes a long time. To solve this problem, create an Android-Based Egg Quality Sorter Tool. This tool is able to distinguish between eggs (fresh) and bad eggs (rotten) using an LDR sensor (*Light Dependent Resistor*), microcontroller Arduino Nano ATmega328, LCD (*Liquid Crystal Display*) as a viewer of the status of the eggs used and the servo motor as an egg sorter to free between good eggs and bad eggs automatically. In addition, data can also be monitored via the web and smartphones.

The results of this study show how a tool designed to sort good and bad quality of chicken eggs. Based on testing 52 samples consisting of native chicken eggs and ordinary chicken eggs, this tool proves 92.3% native chicken eggs, 92.3% poor native chicken eggs, 84.6% good normal chicken eggs, 100% bad normal chicken eggs, and sort eggs with a success rate of 84.6%.

Keywords: Egg Sorting, LDR Sensor, Android, Microcontroller, Servo

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini mempermudah kegiatan manusia bahkan dapat menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Salah satunya di bidang peternakan yang memerlukan kemajuan teknologi untuk membantu kegiatannya.

Dalam bidang peternakan ayam petelur, proses pemilahan telur masih menggunakan metode manual. Sistem pemilah telur merupakan proses pemilahan telur untuk mengetahui kualitas telur ayam sebelum didistribusikan ke pedagang maupun sebelum dikonsumsi oleh konsumen. Untuk mengetahui kualitas dan kesegaran telur secara manual dilakukan dengan memasukkan telur ke dalam air, menyinari telur menggunakan senter ditempat gelap kemudian menerawang isinya. Selain itu, dapat juga dengan melihat telur dari sisi luar seperti kondisi kulit.

Pemilahan telur ayam secara manual atau satu persatu membutuhkan waktu cukup lama. Dengan demikian diharapkan adanya sebuah alat yang mampu mendeteksi kualitas telur ayam dengan cepat dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membuat alat pemilah kualitas telur secara otomatis?
2. Bagaimana cara mengirim data kondisi dan jumlah telur ke *database web* untuk dapat dimonitoring dan diakses melalui *smartphone*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Secara khusus tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat alat pendeteksi kualitas telur ayam dengan memanfaatkan sensor *LDR* dengan bantuan senter sebagai pendeteksi kualitas telur, mikrokontroler Arduino Nano Atmega328 sebagai pengolah data yang terbaca dari sensor, servo sebagai penggerak pemisah telur otomatis, menampilkan status kualitas telur ayam tersebut pada sebuah LCD, serta sistem terhubung dengan *website* dan dapat diakses melalui *smartphone*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memudahkan peternak ayam petelur dan penjual dalam memilah telur berdasarkan kualitas secara otomatis, sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tetap memperoleh kualitas telur yang baik.
2. Mempermudah monitoring hasil pemilahan telur melalui *web* dan *smartphone*.
3. Dapat meminimalisir kesalahan pada saat memilah telur.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem pemilahan kualitas telur menggunakan Arduino Nano yang dapat dimonitoring di *website* dan diakses melalui *smartphone*.
2. Sistem ini hanya untuk memilah kualitas telur ayam kampung dan ayam biasa.
3. Kualitas telur ditentukan oleh hasil pembacaan sensor LDR.

2. METODE

Dalam bab ini akan dibahas mengenai metodologi penelitian yang dibuat. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Desember 2019, bertempat di Madiun, Yogyakarta, dan Surakarta.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat lunak (*software*) : Arduino IDE, CorelDraw, Eagle 6.5.0, Android Studio, *Google Firebase*.
2. Alat Ukur : Multimeter, penggaris.
3. Alat Perkakas : Bor Tangan, tang jepit, tang potong, gunting, obeng, solder, timah, cutter, atraktor.

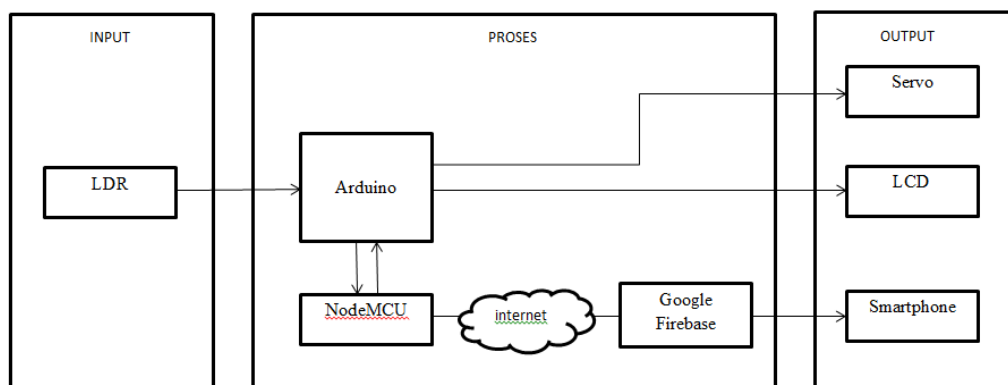
2.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. Arduino Nano sebagai pengendali sistem, servo MG966R sebagai penggerak pemilah telur, sensor LDR sebagai sensor mendeteksi telur, senter sebagai pemberi cahaya untuk mendeteksi telur, NodeMCU sebagai penghubung sistem dengan internet, adaptor 5V sebagai sumber tegangan pada sistem, modul RTC DS3231 sebagai pewaktu, LCD 16 x 2 sebagai penampil status telur yang diuji, resistor sebagai penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian, *limit switch* sebagai pendeteksi adanya telur yang akan diuji, *push button* sebagai saklar untuk menghidupkan, mematikan, dan mereset sistem, dan pipa 4 inch sebagai tempat memasukkan telur.

2.3 Metodologi Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, dibutuhkan langkah-langkah yang tepat dan sistematis. Langkah kerja pelaksanaan tugas akhir ini secara garis besar terdiri atas tahap persiapan alat dan bahan, perancangan sistem, perancangan perangkat keras dan lunak, pengujian alat dan pengambilan data.

Secara keseluruhan kerja Alat Pemisah Kualitas Telur Berbasis Android diperlihatkan pada diagram blok sistem Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan diagram blok sistem di atas dapat dilihat bahwa sistem, terdiri atas LDR sebagai input, Arduino sebagai mikrokontroler, NodeMCU sebagai

2.4 Perancangan Perangkat-Keras (*Hardware*)

The diagram illustrates the wiring for a U\$3 module. The Arduino Nano is connected to the U\$3 module via a ribbon cable. The U\$3 module contains a microcontroller (labeled U\$3) and a motor. The circuit includes various components like resistors (R9, R19, R20, R6), capacitors (C1, C2), and a 5V regulator (7805). The diagram is color-coded: green for power and ground connections, red for signal and control connections, and blue for the motor and its associated components.

2.5 Perancangan Perangkat-Lunak (*Software*)

5

perangkat-lunak secara keseluruhan dibedakan menjadi 4 bagian, yaitu perancangan program mikrokontroler, perancangan *database*, perancangan *web*, dan perancangan Android.

2.5.1 Perancangan Program Mikrokontroler

Perancangan program mikrokontroler adalah perancangan dengan pemrograman bahasa C *Arduino* dengan *compiler Arduino IDE (Integrated Development Environment)* bersifat *multiplatform* yang bisa dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Macintosh dan Linux. Selain itu, IDE bersifat *open source*, sehingga banyak dikembangkan selain *developer Arduino*. Perancangan ini digunakan untuk memerintahkan perangkat-keras menjalankan sistem.

2.5.2 Perancangan Database

Perancangan *database* dilakukan pada *Google Firebase*. Data disimpan sebagai JSON (*JavaScript Object Notation*) dan diselaraskan secara *realtime* ke setiap pengguna yang terhubung. Ketika membuat aplikasi lintas *platform* dengan SDK (*Software Development Kit*) Android, iOS, dan *JavaScript*, semua pengguna akan berbagi sebuah *instance Realtime Database* dan menerima *update* data terbaru secara otomatis.

2.5.3 Perancangan Web

Untuk mempermudah dalam pembacaan data, dibuat sebuah *website* menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Didalam tampilan web yang akan dirancang terdapat status kondisi telur dan jumlah telur yang diuji. Tampilan ini nantinya akan sama dengan tampilan di aplikasi Android.

2.5.4 Perancangan Android

Perancangan Android merupakan perancangan yang menggunakan bahasa pemrograman *Java*. Program Android ini digunakan untuk membuat aplikasi yang dapat diinstal pada *smartphone*, sehingga pengguna dapat memantau status kondisi telur dan jumlah telur yang diuji.

2.6 Implementasi Perangkat-Keras

Implementasi perangkat-keras merupakan penggabungan rangkaian *shield* alat secara keseluruhan dan *packaging* alat.

2.7 Implementasi Perangkat-Lunak

Implementasi perangkat-lunak merupakan penerapan rancangan perangkat-lunak pada sistem. Implementasi ini terdiri atas program mikrokontroler, perancangan *database*, perancangan *web*, dan perancangan android.

2.8 Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan

Alat mulai bekerja saat sistem dihidupkan dengan menekan tombol warna hijau pada alat. Senter dinyalakan sebagai pencahayaan untuk membantu sensor LDR mendeteksi telur (ayam kampung/ayam biasa). Kemudian telur ayam dimasukkan kedalam lubang pipa. Saat telur sudah mencapai posisi di bawah dan *limit switch* tertekan telur maka sistem akan berhenti 1 detik yang bertujuan agar sensor LDR mendeteksi kualitas telur, dalam keadaan berhenti agar pembacaanya lebih akurat (saat ini posisi telur berada di antara sensor LDR dan senter). Setelah sensor LDR memperoleh data telur, maka servo akan memilah telur ke arah kanan apabila telur ayam kualitasnya baik dan ke arah kiri apabila telur ayam kualitasnya buruk. Hasil data kondisi kualitas dan jumlah telur yang telah dipilah akan ditampilkan pada LCD. Kemudian data tersebut dikirim ke *database Google Firebase* menggunakan NodeMCU, sehingga data dapat dipantau menggunakan web dan aplikasi Android.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan Tugas Akhir yang berjudul Alat Pemilah Kualitas Telur Berbasis Android ini terdiri atas dua bagian utama yaitu perangkat-keras dan perangkat-lunak. Hasil perangkat-keras dan perangkat-lunak yang telah dirancang sebelumnya diuji dan dianalisis, sehingga dapat dibuktikan apakah sistem mampu menjalankan fungsinya dengan baik serta dapat diidentifikasi kelebihan dan kelemahan atau kekurangan sistem.

3.1 Perangkat Keras

Hasil pembuatan alat pemilah kualitas telur berbasis Android dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancang Bangun Sistem Kerja Keseluruhan

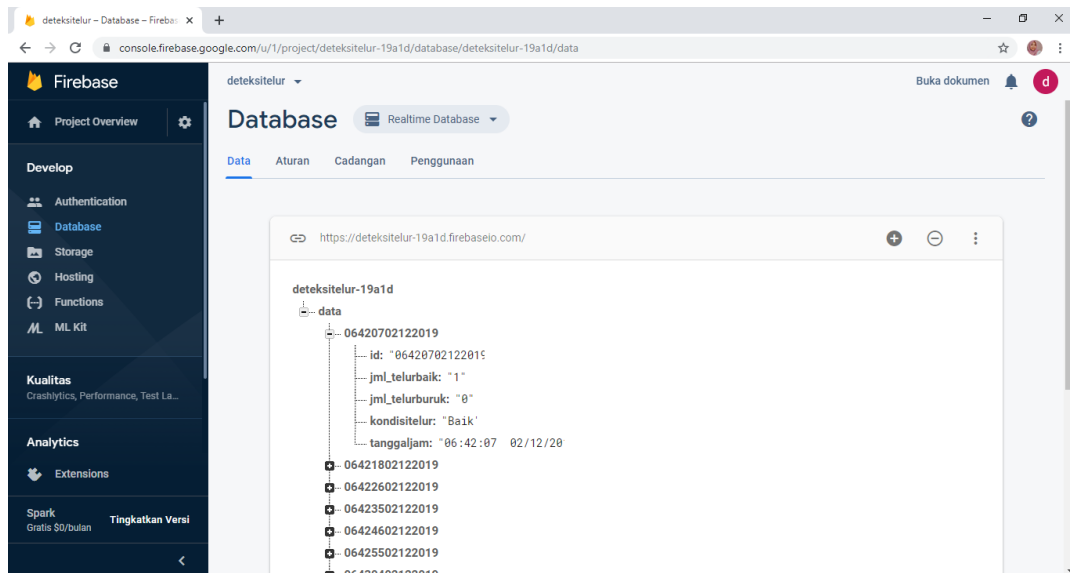
Cara kerja perangkat-keras ini adalah memasukkan telur ayam kampung atau telur ayam biasa melalui pipa. Saat telur sudah mencapai ujung pipa dan *limit switch* tertekan telur, maka telur akan berhenti beberapa saat. Posisi telur saat ini ada diantara sensor LDR dan senter. Dalam keadaan telur berhenti, sensor LDR membaca nilai telur berdasar cahaya yang dihasilkan senter. Nilai hasil pembacaan sensor tersebut digunakan untuk mengetahui kualitas telur, apakah telur itu baik atau buruk. Nilai 0 untuk telur busuk dan nilai lebih dari 0 untuk telur baik. Selanjutnya nilai ini akan diolah oleh mikrokontroler Arduino Nano untuk menggerakkan motor servo dan hasil pengujian alat tersebut ditampilkan pada LCD. Terdapat dua *push button* yang berfungsi untuk menghidupkan/mematikan sistem dan mereset sistem.

3.2 Perangkat-Lunak

Hasil perancangan perangkat lunak pada penelitian ini berupa *database Firebase* dan tampilan aplikasi Android.

3.2.1 Database

Pembuatan *database* dilakukan secara *online* menggunakan *Google Firebase*, dimana setiap data yang masuk memiliki identitas ID (*Identity*) masing-masing yang berasal dari pembacaan modul RTC DS3231. ID tersebut terbentuk dari jam, menit, detik, tanggal, bulan, dan tahun pada saat uji coba telur. *Firebase* tidak dapat menghasilkan ID secara langsung, sehingga ID dibuat melalui program Arduino. Hasil pembuatan *database* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *Database*

3.2.2 Tampilan Web

Hasil tampilan *web* menampilkan informasi kondisi dan jumlah telur secara *realtime*. Gambar 5 memperlihatkan tampilan web.

ID	Jam Tanggal	Kondisi Telur	Jumlah Telur Baik	Jumlah Telur Buruk
06420702122019	06:42:07 02/12/2019	Baik	1	0
06421802122019	06:42:18 02/12/2019	Baik	2	0
06422602122019	06:42:26 02/12/2019	Baik	3	0
06423502122019	06:42:35 02/12/2019	Baik	4	0
06424602122019	06:42:46 02/12/2019	Baik	5	0
06425502122019	06:42:55 02/12/2019	Buruk	5	1
06430402122019	06:43:04 02/12/2019	Buruk	5	2
06431502122019	06:43:15 02/12/2019	Buruk	5	3
06432102122019	06:43:21 02/12/2019	Buruk	5	4
06433402122019	06:43:34 02/12/2019	Buruk	5	5

Gambar 5. Tampilan Web

3.2.3 Tampilan Aplikasi Android

Hasil tampilan aplikasi Android menampilkan informasi kondisi dan jumlah telur secara *realtime* sama seperti tampilan *web*. Gambar 6 memperlihatkan tampilan aplikasi Android.

Deteksitelur					
Show					
10					
entries					
Search:					
ID	Jam Tanggal	Kondisi Telur	Jumlah Telur Baik	Jumlah Telu Buruk	
06420702122019	06:42:07 02/12/2019	Baik	1	0	
06421802122019	06:42:18 02/12/2019	Baik	2	0	
06422602122019	06:42:26 02/12/2019	Baik	3	0	
06423502122019	06:42:35 02/12/2019	Baik	4	0	
06424602122019	06:42:46 02/12/2019	Baik	5	0	
06425502122019	06:42:55 02/12/2019	Buruk	5	1	
06430402122019	06:43:04 02/12/2019	Buruk	5	2	
06431502122019	06:43:15 02/12/2019	Buruk	5	3	
06432102122019	06:43:21 02/12/2019	Buruk	5	4	
06433402122019	06:43:34 02/12/2019	Buruk	5	5	

Gambar 6. Tampilan Aplikasi Android

3.3 Pengujian Telur Menggunakan Air

Pengujian telur ayam kampung menggunakan air, untuk telur baik dapat dilihat pada Gambar 7 dan telur buruk pada Gambar 8.



Gambar 7. Telur Kampung Baik



Gambar 8. Telur Kampung Buruk

Pengujian telur ayam biasa menggunakan air, untuk telur baik dapat dilihat pada Gambar 9 dan telur buruk pada Gambar 10.



Gambar 9. Telur Biasa Baik

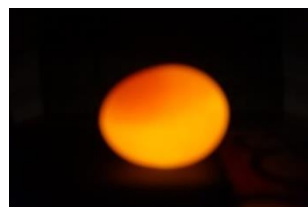


Gambar 10. Telur Biasa Buruk

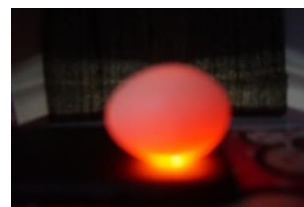
Gambar 7 dan Gambar 9 menunjukkan bahwa telur baik (segar) akan tenggelam apabila direndam di air. Hal ini disebabkan telur baik mempunyai celah udara yang lebih kecil dibandingkan telur yang telah lama. Kualitas isi telur dapat dianggap baik apabila tidak terdapat bercak darah dan bercak lainnya, belum pernah dierami ditandai dengan tidak adanya bercak calon embrio, kondisi putih telurnya masih kental dan tebal. Apabila telur terlalu lama disimpan atau dibiarkan di udara terbuka lebih dari tiga minggu (batas waktu kesegaran), pernah jatuh atau terbentur benda kasar/sesama telur, sehingga menyebabkan kulit luar retak atau pecah, mengalami guncangan keras, terserang penyakit (dari unggas), pernah dierami namun tidak sampai menetas, dan terendam cairan cukup lama dapat menyebabkan kerusakan telur. Telur yang rusak (buruk) ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 10 yang akan terapung jika direndam air.

3.4 Pengujian Telur Dengan Lampu

Pengujian telur ayam kampung dengan cahaya senter atau lampu, untuk telur baik dapat dilihat pada Gambar 11 dan telur buruk pada Gambar 12.



Gambar 11. Telur Kampung Baik



Gambar 12. Telur Kampung Buruk

Pengujian telur ayam biasa dengan cahaya senter atau lampu, untuk telur baik dapat dilihat pada Gambar 13 dan telur buruk pada Gambar 14.



Gambar 13 Telur Biasa Baik



Gambar 14 Telur Biasa Buruk

Gambar 11 dan Gambar 13 menunjukkan bahwa telur baik (segar) apabila diberi cahaya senter akan terlihat cerah karena kuning telur masih utuh dan belum tercampur dengan putih telur, sehingga cahaya senter dapat menembus cangkang telur. Sedangkan telur yang terlihat gelap merupakan telur rusak (buruk) dikarenakan kuning telur sudah tercampur dengan putih telur. Hal inilah yang menyebabkan cahaya senter menjadi terhalang sehingga tidak menembus cangkang telur. Telur yang rusak (buruk) ditunjukkan pada Gambar 12 dan Gambar 14 yang terlihat gelap saat diberi cahaya senter.

3.5 Pengujian Alat

3.5.1 Telur Ayam Kampung

Hasil pengujian telur ayam kampung baik dengan jumlah telur yang diuji 13 butir telur ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Telur Ayam Kampung Baik

No Telur	Menggunakan Alat	Menggunakan Air	Menggunakan Lampu
1.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
2.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
3.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
4.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
5.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
6.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
7.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
8.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
9.	Gagal	Tenggelam	Cerah
10.	Berhasil	Tenggelam	Cerah

11.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
12	Berhasil	Tenggelam	Cerah
13.	Berhasil	Tenggelam	Cerah

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari 13 sampel telur yang diujikan terdapat 1 kali kegagalan dalam mendeteksi kualitas telur. Dengan demikian dapat disimpulkan persentase keberhasilan alat ini mendeteksi telur ayam kampung baik sebesar 92,3%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Telur Ayam Kampung Buruk

No Telur	Menggunakan Alat	Menggunakan Air	Menggunakan Lampu
1	Berhasil	Mengapung	Gelap
2	Berhasil	Mengapung	Gelap
3	Berhasil	Mengapung	Gelap
4	Berhasil	Mengapung	Gelap
5	Gagal	Mengapung	Gelap
6.	Berhasil	Mengapung	Gelap
7.	Berhasil	Mengapung	Gelap
8.	Berhasil	Mengapung	Gelap
9.	Berhasil	Mengapung	Gelap
10.	Berhasil	Mengapung	Gelap
11.	Berhasil	Mengapung	Gelap
12.	Berhasil	Mengapung	Gelap
13.	Berhasil	Mengapung	Gelap

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian telur ayam kampung buruk, dari 13 sampel telur yang diujikan terdapat 1 kali kegagalan dalam mendeteksi kualitas telur. Dengan demikian dapat disimpulkan persentase keberhasilan alat ini mendeteksi telur ayam kampung buruk sebesar 92,3%.

3.5.2 Telur Ayam Biasa

Tabel 3. Hasil Pengujian Telur Ayam Biasa Baik

No Telur	Menggunakan Alat	Menggunakan Air	Menggunakan Lampu
1.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
2.	Gagal	Tenggelam	Cerah
3.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
4.	Berhasil	Tenggelam	Cerah

5.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
6.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
7.	Gagal	Tenggelam	Cerah
8.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
9.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
10.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
11.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
12.	Berhasil	Tenggelam	Cerah
13.	Berhasil	Tenggelam	Cerah

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian telur ayam biasa baik, dari 13 sampel telur yang diujikan terdapat 2 kali kegagalan dalam mendeteksi kualitas telur. Dengan demikian dapat disimpulkan persentase keberhasilan alat ini mendeteksi telur ayam biasa baik sebesar 84,6%.

Tabel 4. Hasil Pengujian Telur Ayam Biasa Buruk

No Telur	Menggunakan Alat	Menggunakan Air	Menggunakan Lampu
1.	Berhasil	Mengapung	Gelap
2.	Berhasil	Mengapung	Gelap
3.	Berhasil	Mengapung	Gelap
4.	Berhasil	Mengapung	Gelap
5.	Berhasil	Mengapung	Gelap
6.	Berhasil	Mengapung	Gelap
7.	Berhasil	Mengapung	Gelap
No Telur	Menggunakan Alat	Menggunakan Air	Menggunakan Lampu
8.	Berhasil	Mengapung	Gelap
9.	Berhasil	Mengapung	Gelap
10.	Berhasil	Mengapung	Gelap
11.	Berhasil	Mengapung	Gelap
12.	Berhasil	Mengapung	Gelap
13.	Berhasil	Mengapung	Gelap

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian telur ayam biasa buruk, dari 13 sampel telur yang diujikan tidak terdapat kegagalan atau alat berhasil dalam mendeteksi kualitas telur. Dengan demikian dapat disimpulkan persentase keberhasilan alat ini sebesar 100%.

3.5.3 Pengujian Telur Ayam dengan Metode ADC

Tabel 5. Nilai ADC Telur Ayam Baik

No Telur	Nilai ADC
1.	31
2.	46
3.	33
4.	22
5.	25
6.	37
7.	34
8.	24
9.	26
10.	39

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil pembacaan nilai ADC untuk telur baik. Pembacaan nilai terendah yang terbaca oleh sensor LDR ialah 22 dan nilai tertinggi 46. Nilai ini digunakan untuk memberikan batasan pada program yang akan dibuat di Arduino.

Tabel 6. Nilai ADC Telur Ayam Buruk

No Telur	Nilai ADC
1.	3
2.	12
3.	7
No Telur	Nilai ADC
4.	2
5.	18
6.	0
7.	9
8.	7
9.	14
10.	19

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil pembacaan nilai ADC untuk telur buruk. Pembacaan nilai terendah yang terbaca oleh sensor LDR ialah 0 dan nilai

tertinggi 19. Nilai ini digunakan untuk memberikan batasan pada program yang akan dibuat di Arduino.

3.5.4 Pengujian Pemilahan Telur

Tabel 7. Hasil Pengujian Pemilahan Telur Ayam Baik dan Buruk

No Telur	Menggunakan Alat
1.	Berhasil memilah
2.	Berhasil memilah
3.	Gagal memilah
4.	Berhasil memilah
5.	Berhasil memilah
6.	Berhasil memilah
7.	Berhasil memilah
8.	Berhasil memilah
9.	Berhasil memilah
10.	Gagal memilah
11.	Berhasil memilah
12.	Berhasil memilah
13.	Berhasil memilah

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian pemilah telur ayam baik dan buruk. Dari 13 sampel telur yang diujikan terdapat 2 kali kegagalan dalam memilah telur. Dengan demikian dapat disimpulkan persentase keberhasilan alat ini memilah telur ayam baik dan buruk sebesar 84,6%.

3.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah memenuhi keinginan atau belum. Pengujian dilakukan dengan mengambil beberapa sampel pemilah kualitas telur. Hasil pemantauan ketika telur dideteksi dan dipilah dapat dilihat pada Gambar 15.



(a) Pengujian 4 telur



(b) Hasil pengujian telur

Gambar 15. Hasil Tampilan LCD

Gambar 15 memperlihatkan kondisi dan jumlah telur yang diuji. Data tersebut akan dikirimkan pada *database* di *Google Firebase*, sehingga data dapat dilihat di *web* pada Gambar 16 dan aplikasi Android pada Gambar 17.

ID	Jam Tanggal	Kondisi Telur	Jumlah Telur Baik	Jumlah Telur Buruk
10530704122019	10:53:07 04/12/2019	Baik	1	0
10531404122019	10:53:14 04/12/2019	Buruk	1	1
10532304122019	10:53:23 04/12/2019	Baik	2	1
10533204122019	10:53:32 04/12/2019	Buruk	2	2

Gambar 16. Tampilan Web

Deteksitelur				
Show				
10				
entries				
Search:				
ID	Jam Tanggal	Kondisi Telur	Jumlah Telur Baik	Jumi Telu Bur
10530704122019	10:53:07 04/12/2019	Baik	1	0
10531404122019	10:53:14 04/12/2019	Buruk	1	1
10532304122019	10:53:23 04/12/2019	Baik	2	1
10533204122019	10:53:32 04/12/2019	Buruk	2	2
Showing 1 to 4 of 4 entries				
First Previous Next Last				

Gambar 17. Tampilan Aplikasi Android

ID yang tertera pada Gambar 16 dan Gambar 17 merupakan jam, menit, detik, tanggal, bulan, dan tahun pada saat waktu uji coba sama dengan waktu yang tertera pada layar *laptop* dan *smartphone*. Sehingga dapat dikatakan pengujian *realtime* sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis penelitian yang telah dilakukan dimulai dari tahap perancangan, implementasi, dan pengujian maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat yang dibuat mampu memilah kualitas telur ayam baik dan buruk secara otomatis. Berdasarkan hasil uji coba, alat ini mampu mendeteksi kualitas telur dengan tingkat keberhasilan untuk telur ayam kampung baik 92,3%, telur ayam kampung buruk 92,3%, telur ayam biasa baik 84,6%, dan telur ayam biasa buruk 100% dan memilah telur dengan tingkat keberhasilan 84,6%,
2. Hasil pemantauan yang tertera pada layar sama dengan pemantauan menggunakan akses alamat *web* dan aplikasi Android.

4.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan dapat dikembangkan dan disempurnakan lebih lanjut. Berikut merupakan saran penulis sebagai acuan pengembangan:

1. Penambahkan sensor cahaya lain seperti fotodioda agar hasil pengujian lebih maksimal.
2. Pengembangan tampilan halaman *web* sehingga lebih menarik.

PERSANTUNAN

Alhamdulillahirabbil ‘aalamiin dengan selesainya penulisan jurnal ilmiah ini, telah selesai juga serangkaian penelitian yang dilakukan penulis. Penulis bersyukur kepada Allah SWT atas nikmat akal, sehat, dan ilmu yang telah diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang besar kepada Bapak Pratomo Budi Santosa selaku dosen pembimbing, dosen penguji, serta pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan Bapak/Ibu, dan saudara-saudara sekalian.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamdani, Mochammad, dkk, 2013, Alat Pendeteksi Telur Dengan Menggunakan Sensor Cahaya dan Bahasa C, Jurnal Teknologi Informasi Vol.5 No.1.
- Hanggara, R., 2016, Alat Detektor Kondisi Telur Ayam Dilengkapi Dengan Penghitung Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler, Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang, Padang.
- Prasada, E. D., 2016, Sortir Telur Busuk menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO, Laporan Tugas Akhir, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purnomo, Bayu, 2018, Alat Pendeteksi Kualitas Telur Ayam Dengan Pemisah Konveyor Berbasis Mikrokontroler, Laporan Tugas Akhir, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudaryani, Titik, 2003, Kualitas Telur, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wijayanti, Vinda, dkk, 2015, Alat Pendeteksi Telur Berbasis Mikrokontroler PIC16F84. Jurnal Ilmiah Go Infotech Vol 21 No.1.
- Yeni, Helda, dkk, 2017, Perangkat Penghitung dan Penentuan Kualitas Produksi Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Terintegrasi Smartphone, Jurnal Teknologi Terpadu Vol.5 No.2.